

## **Infestação entomológica e estimativa do risco de lepidópteros numa moagem de trigo em Cabo Verde**

Pereira, A.P.; Carvalho, M.O.; Mexia, A.

Instituto de Investigação Científica Tropical/Centro de Estudos de Fitossanidade do Armazenamento. Trav. Conde da Ribeira, 9, 1300-142 Lisboa; [cefa@iict.pt](mailto:cefa@iict.pt)

### **Resumo**

Apresenta-se a lista das espécies de insectos associadas a moagem de trigo em Cabo Verde. Discutem-se os possíveis factores responsáveis pelas diferenças observadas nas várias secções da moagem e comparam-se os resultados de 1999 com os obtidos anteriormente, nos anos 80, nesta moagem em condições idênticas. Durante dois anos consecutivos foi realizada a estimativa do risco das infestações por lepidópteros, nesta moagem, recorrendo ao emprego de armadilhas de funil com feromona sexual. A evolução do número de adultos capturados nas armadilhas de funil com feromona sexual, registado ao longo do tempo, forneceu indicação acerca da localização de zonas mais infestadas e permitiu determinar os períodos de maior risco. Estes dados têm contribuído para ajudar às tomadas de decisão de tratar e limpar relativamente aos ataques de *Ephestia cautella* e de *E. kuehniella*.

**Palavras-chave:** *Ephestia cautella*; *E. kuehniella*; armadilha com feromona; moagem de trigo.

### **Abstract**

An insect species list associated to a flour mill in Cape Verde was presented. The possible factors responsible for the differences observed in the different locations within the flour mill were discussed. Results obtained in 1999 were compared with data recorded in 1984 in identical conditions inside this flour mill. During two years the risk estimate from Lepidoptera infestations was carried out in this flour mill using pheromone traps. The number of adults captured in the pheromone traps recorded weekly within two years, indicated the places with higher infestation levels and allowed to estimate the risk assessment and to make decisions for controlling and planning clean actions against *Ephestia cautella* and *E. kuehniella*.

**Keywords:** *Ephestia cautella*; *E. kuehniella*; pheromone trap; flour mill.

## **1. Introdução**

As moagens destinadas à transformação de trigo, são locais particularmente poeirentos e o calor gerado pela maquinaria proporciona condições favoráveis para aí se instalarem determinadas espécies de insectos, consideradas pragas. Estes insectos representam para esta indústria uma grave ameaça sanitária e financeira pois podem causar deterioração e contaminação dos produtos aí processados com fragmentos de insectos e excrementos, reduzir o valor nutricional das farinhas e afectar o processo de extracção das farinhas com entupimento de condutas e maquinaria que pode obrigar a paragens no processo de moenda (Mills & Pederson, 1992).

As condições ambientais observadas em Cabo Verde, com uma estação seca e fresca, de Novembro a Junho e uma estação quente e húmida, de Julho a Outubro, proporcionam o rápido desenvolvimento dos insectos.

Nas moagens na Europa os métodos mais comuns para detectar infestações são a inspecção visual, a amostragem com crivagem e, em alguns países europeus, o emprego de armadilhas com feromonas para capturar lepidópteros. Durante as últimas três décadas têm sido realizados trabalhos sobre o emprego de armadilhas com feromonas como estimativa de populações de lepidópteros (Levinson & Buchelos, 1979; Pereira, 1998; Pereira, 2002; Plarre, 1998).

Neste trabalho procedeu-se à listagem das espécies de insectos encontradas nas amostras colhidas na moagem, em 1999. Através da utilização de armadilhas de funil com feromona, para captura de lepidópteros, foi possível determinar a variação na actividade destes insectos e efectuar a estimativa quantitativa do risco, nos diferentes locais no interior da moagem, durante dois anos.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Local**

Foram realizados ensaios numa moagem de trigo, construída em 1974, situada na cidade do Mindelo, Ilha de S. Vicente (República de Cabo Verde) com instalações desenvolvidas em altura, constituída por vários pisos que correspondiam a quatro secções principais. A secção de descarga e recepção de trigo, com capacidade de armazenamento de 4000 t, a secção de limpeza do trigo para moenda, a secção de moenda de trigo e produção de farinhas e subprodutos e a secção de armazenagem e expedição do produto final e subprodutos. A moagem utilizava 80 t de trigo para moenda por dia, produzia 62 t de farinha por dia e possuía 10 células para armazenamento de farinha.

### **2.2. Amostragem**

Em Dezembro de 1999, realizou-se a prospecção entomológica a partir da observação visual e procedeu-se à colheita de 38 amostras, respectivamente, 15 de produto e 23 de resíduos ou varreduras. As amostras foram trazidas para o laboratório, no CEFA/IICT para serem examinadas. Os insectos foram removidos das amostras por crivagem.

Para captura de lepidópteros, durante dois anos, de Agosto de 2000 a Agosto de 2002, foram instaladas nove armadilhas do tipo funil, fornecidas pela AgriSense (BCS, UK), distribuídas pelos vários andares da moagem. Colocou-se uma armadilha no

andar da boca dos silos de trigo, três na secção de moenda, três no andar da boca dos silos de farinha e duas armadilhas na secção de empacotamento e expedição de produto final. As armadilhas do tipo funil eram constituídas por um recipiente de plástico rígido (recipiente receptor) e um módulo em forma de funil com 11cm de diâmetro, tapado com uma tampa onde se colocava a cápsula de polietileno com feromona. No fundo do recipiente colector era colocada uma certa quantidade de água com umas gotas de teepol para evitar a fuga dos insectos. As dimensões da armadilha de 23 cm de altura e 17 cm de diâmetro permitiam capturar um elevado número de insectos e eram adequadas para locais com muita poeira. Cada cápsula de polietileno continha 2 mg de (Z,E)-9,12-acetato de tetradecadienil, que era substituída de seis em seis semanas. Os adultos capturados eram contados semanalmente e a água era renovada. As armadilhas foram colocadas a uma altura entre 2-3 m.

### 2.3. Estatística

Foi estudada a curva de crescimento para a espécie *Ephestia cautella* (Walker) (Odum, 1988).

Foi avaliada uma propriedade da população de *Ephestia kuehniella* Zeller, a dispersão ou padrão espacial. Utilizou-se a técnica de regressão de Iwao (Iwao, 1968) com base no agregado médio de Lloyd (1967), em que  $\alpha$  é a intercepção da recta, representando o número médio de indivíduos vivendo no mesmo quadrado, e  $\beta$  é o declive da recta que indica se as colónias de insectos se distribuem aleatoriamente, uniformemente ou de modo agregado.

## 3. Resultados e discussão

Através da observação visual efectuada em Dezembro de 1999, foram capturados exemplares de lepidópteros, na secção de armazenamento de trigo (andar da boca dos silos de trigo e nave inferior dos silos de trigo), na secção de moenda e na secção de armazenamento de farinha. Foram identificados adultos de *E. cautella*, na secção de armazenamento de trigo, respectivamente, no andar da boca dos silos de trigo e na nave inferior dos silos de trigo. Na secção de moenda, respectivamente, no andar dos moinhos, no dos sassores e no dos peneiros, assim como junto a uma célula de farinha, foram colectados adultos de *Corcyra cephalonica* (Stainton). Estas duas espécies de lepidópteros comuns nas regiões tropicais, dispersam com facilidade pois são voadores activos. As larvas atacam a região do gérmen dos grãos inteiros de cereais mas desenvolvem-se melhor em grãos partidos (Haines, 1991).

Cerca de 44,8% das amostras colhidas estavam infestadas, correspondendo 13,2% a amostras de produto e 31,6% a amostras de resíduos. O facto de se terem encontrado insectos nas amostras de resíduos, retiradas nas instalações, mostrou a necessidade absoluta de limpeza regular das instalações e maquinaria onde os insectos se podem esconder e reproduzir sem serem perturbados. Foram identificadas sete espécies de insectos representando cinco famílias de três ordens (Quadro 1).

A espécie mais comum foi *Tribolium confusum* (J. du Val), detectada em 18,4% das amostras colhidas, seguida de *Gnathocerus cornutus* (F.) em 13,2% das amostras.

**Quadro 1** – Lista de espécies de insectos encontradas nas amostras de produto e de resíduos, obtidas na moagem de trigo

Espécie	Infestação	Local
<b>Insecta</b>		
<b>Coleoptera</b>		
Bostrychidae		
<i>Rhyzopertha dominica</i> (F.)	produto	secção armazenamento trigo;
	residual	secção de limpeza;
		secção de moenda
Curculionidae		
<i>Sitophilus</i> spp.	produto	secção armazenamento trigo;
		secção de limpeza
Tenebrionidade		
<i>Gnatocerus cornutus</i> (F.)	produto	secção de armazenamento de farinha
	residual	secção de moenda;
		secção de armazenamento de farinha
<i>Tribolium confusum</i> J. du Val	produto	secção de armazenamento de farinha
	residual	secção de limpeza; secção de moenda;
		secção de armazenamento de farinha
<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	produto	secção armazenamento de farinha
	residual	secção de armazenamento de trigo;
		secção de limpeza
<b>Lepidoptera</b>		
Pyralidae		
<i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton)	produto	secção de armazenamento de farinha
	residual	secção de moenda; secção de
		armazenamento de farinha
<b>Psocoptera</b>		
Liposcelidae		
<i>Liposcelis</i> spp.	residual	secção armazenamento trigo;
		secção de limpeza

Determinadas espécies como *Sitophilus* spp. e *Rhyzopertha dominica* (F.), cujos estados imaturos se desenvolvem no interior dos grãos inteiros de trigo foram encontradas em amostras retiradas na secção de armazenamento de trigo e na secção de limpeza. Outras espécies como *T. confusum*, *G. cornutus* e *C. cephalonica* ocorreram em amostras de produto moído e de farinhas, respectivamente, na secção de moenda e na secção de armazenamento de farinhas.

Nos anos 80, Carvalho (1984) na mesma moagem, além destas sete espécies de insectos, registou ainda a presença de *Tribolium madens* (Charp.), *Latheticus oryzae* Waterhouse, *Attagenus piceus* (Ol.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.), *S. granarius* (L.), *Cryptolestes pusilus* (Schönherr) e *Tenebroides mauritanicus* (L.).

As armadilhas com feromonas, fáceis de usar, mostraram ser eficazes na detecção e acompanhamento das populações de *E. cautella* e de *E. kuehniella*. A dificuldade em detectar infestações causadas por *E. cautella* e *E. kuehniella*, que não tinham sido assinaladas nem pela observação visual nem pela colheita de amostras, é uma preocupação constante dos responsáveis das fábricas que querem erradicar estas espécies. Os resultados deste estudo permitiram evidenciar as zonas mais infestadas e avaliar a estimativa do risco das populações de *E. cautella* e de *E. kuehniella*. A armadilha colocada no andar da boca dos silos de trigo capturou apenas a espécie *E. cautella*, enquanto *E. kuehniella* foi capturada nos vários andares da moagem de trigo.

No silo de trigo, no primeiro ano, o maior pico de capturas semanal de *E. cautella* foi registado em Agosto de 2000. No início de Setembro foi efectuada uma fumigação e o número de capturas na armadilha de funil com feromona baixou a zero. Voltou a atingir um pico mais pequeno no início de Outubro de 2000 e outro logo duas semanas depois, em meados de Outubro do mesmo ano. Em 2002 foram registados dois picos, um em Abril e outro em meados de Julho, ambos relacionados com a entrada de trigo nos silos. Os silos foram sujeitos a fumigação em Maio de 2002. A curva de crescimento para *E. cautella* ilustra o aumento da população nos silos de trigo, ao longo dos dois anos (Fig.1). Verificou-se no primeiro ano que houve um crescimento lento da população. No segundo ano o crescimento lento manteve-se até Março e a partir de meados de Abril e meados de Julho que coincidiu com a entrada de trigo infestado a curva de crescimento subiu sem restrições autolimitantes. Desde o início do ensaio até Fevereiro de 2002 o crescimento da população esteve limitado pela resistência ambiental, através do factor temperatura, com amplitudes térmicas diárias e sazonais pequenas (20°C-28°C), podendo causar uma desaceleração do crescimento populacional (Odum, 1988) aliado a fumigações e limpezas efectuadas. Neste estudo logo após a fumigação foram capturadas traças, o que segundo Levinson & Buchelos (1979) podem resultar da emergência de novos adultos provenientes de pupas que sobreviveram à fumigação.

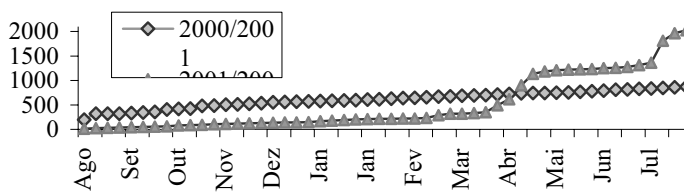


Figura 1 - Curva de crescimento de *E. cautella* no silo de trigo da moagem durante dois anos

Em relação ao total de adultos de *E. kuehniella* colectados nos vários andares da moagem o maior número, correspondendo a 40%, verificou-se na secção de ensaque, em qualquer dos anos. Na secção de moenda e na secção de armazenamento de farinhas foram capturados, respectivamente, cerca de 35% e 25% do total de adultos de *E. kuehniella* em 2000/2001 e em 2001/2002.

Na secção de empacotamento de farinhas registaram-se picos de emergência de *E. kuehniella* em Agosto e Setembro de 2000 e em Junho e Julho de 2002.

Na secção de moenda os períodos de máxima actividade de *E. kuehniella* foram registados em Agosto e Setembro de 2000, em Julho de 2001 e em Julho de 2002. Na secção de armazenamento de farinhas as capturas médias semanais mais elevadas de *E. kuehniella* ocorreram em Outubro de 2001, e em Maio e Julho de 2002.

Estas secções foram sujeitas a limpezas, com paragem no processo de extracção de farinhas em Maio e Novembro de 2001 e em Julho de 2002. De considerar que as condições climáticas verificadas durante todo o ano, em Cabo Verde, foram favoráveis ao desenvolvimento de *E. kuehniella* estando os picos de actividade de *E. kuehniella*

relacionados com as temperaturas médias mais elevadas em Agosto e Setembro (27-28°C)

Para avaliar o padrão espacial dos adultos de *E. kuehniella*, em cada ano na moagem, foi usada a regressão de Iwao (Iwao, 1968). A maioria dos pares ( $\bar{x}^* - \bar{x}$ ) segue bem esta regressão ( $r^2 = 0,88$ ) (Figs 2 e 3).

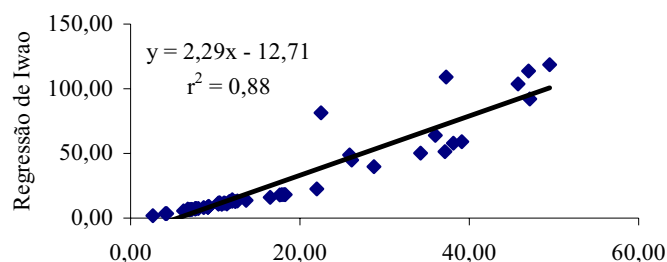


Figura 2 - Regressão de Iwao para *E. kuehniella* na moagem (Agosto 2000 a Agosto 2001).

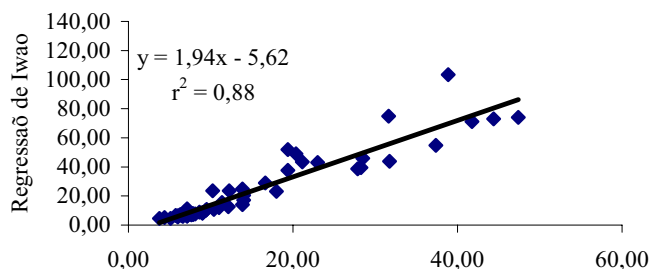


Figura 3 - Regressão de Iwao para *E. kuehniella* na moagem (Agosto 2001 a Agosto 2002).

O valor negativo de  $\alpha$  ( $\alpha = -12,71$  no primeiro ano e  $\alpha = -5,62$  no segundo ano) mostrou forte tendência para repulsão e competição entre machos adultos de *E. kuehniella*, dentro de um padrão definitivamente agregado ( $\beta = 2,29$  no primeiro ano e  $\beta = 1,94$  no segundo ano). Comparando os dois anos verificou-se que o grau de agregação decresceu no segundo ano, assim como o grau de competição entre indivíduos.

As larvas de *E. kuehniella* podem contaminar a farinha, perfurar as malhas dos peneiros, entupir as condutas, devido à acumulação de aglomerados, podendo provocar paragens no processo de moenda (Cox & Bell, 1991). Nesta moagem existem “entoleters” colocados em posição estratégica, junto ao produto final antes do empacotamento, usados para farinhas que por acção mecânica efectuam a destruição de ácaros da farinha e insectos, desde o estado de ovo até ao adulto.

Apesar das normas de higiene e limpeza aplicadas no local a presença de traças deverá ser objecto de atenção particular pois as condições ambientais verificadas em Cabo Verde, durante todo o ano, são favoráveis à sua actividade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem aos responsáveis da moagem pelas facilidades concedidas e colaboração demonstrada ao longo do trabalho. Este trabalho foi realizado no âmbito do projecto “Reforço da Cooperação directa com países Africanos de Língua Oficial Portuguesa” Refª PLE/11/98, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

### Referências bibliográficas

- Carvalho, M.O.A. 1984. Contribuição para o estudo da entomofauna de uma moagem na República de Cabo Verde. Rel. Final Curso Eng. Agrón. ISA/UTL, Lisboa, 76 pp.
- Cox, P.D. & Bell, C.H. 1991. Biology and ecology of moth pests of stored foods: *In* Gorham, J.R. (Ed.). *Ecology and management of food-industry pests*. AOAC, Arlington, Virginia: 181-193.
- Haines, C.P. 1991. Insects and arachnids of tropical stored products. Their biology and identification. (A training manual), NRI, Chatham, 246 pp.
- Iwao, S. 1968. A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations. *Res. Popul. Ecol.*, 10: 1-20.
- Levinson, H.Z. & Buchelos, Th. 1979. Surveillance of storage moths species (Pyralidae, Gelechiidae) in a flour mill by adhesive traps with notes on the pheromone-mediated flight behavior of male moths. *Z. Angew. Entomol.*, 92: 233-251.
- Lloyd, M. 1967. ?Mean crowding?. *J. Anim. Ecol.*, 36: 1-30.
- Mills, R. & Pederson, J. 1992. *A flour mill sanitation manual*. Eagon Press, St Paul, Minnesota, 164 pp.
- Odum, E.P. 1988. *Fundamentos de Ecologia*. FCG, Lisboa, 927 pp.
- Pereira, P. 1998. The use of pheromone traps for monitoring *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) and detection of parasitoids in flour mills. *IOBC/WPRS Bull.*, 21: 111-117.
- Pereira, P., Carvalho, M.O., Rodrigues, J., & Mexia, A. 2002. Survey and estimate of moth population density in a flour mill in Cape Verde Islands. *IOBC/WPRS Bull.*, 25: 53-63.
- Plarre, R. 1998. Pheromones and other semiochemicals of stored-product insects, a historical review, current application, and perspective needs. *Mitt. Biologischen Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berl.*, 342: 13-83.